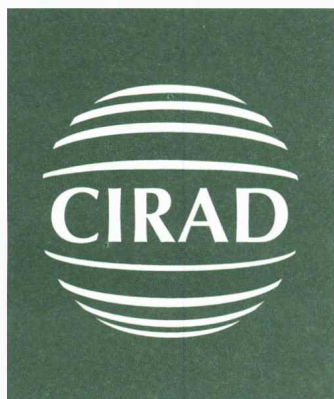

Département amélioration
des méthodes pour
l'innovation scientifique
Cirad-amis



Visite d'une usine de production de chitosane

Rapport de Mission en Inde

Note d'information

du 20 au 23 octobre 1999

Didier Montet

Programme Agroalimentaire
Equipe PCBM

mars 2000

Cirad-Amis n : 69/1999

Ordre de mission : 40 07 99 279

Visite d'une usine de production de chitosane

Rapport de Mission en Inde

Note d'information

du 20 au 23 octobre 1999

Didier Montet

**Programme Agroalimentaire
Equipe PCBM**

mars 2000

Cirad-Amis n : 69/1999

Ordre de mission : 40 07 99 279

Résumé : La société Mahtani est le principal producteur de chitosane d'Asie du Sud-Est. La visite a eu pour but de mieux connaître le procédé utilisé et de voir comment le BPT/AIT (Thaïlande) et le CIRAD pourraient collaborer avec cette entreprise.

La collaboration pourra être établie soit sous forme d'analyses, soit en développant la technologie de fermentation lactique de déchets de crevette mise au point au BPT.

Mots Clés : Inde, agro-alimentaire, chitosane

1. Objectifs

L'équipe du BPT/AIT composée du prof. Stevens, de Shri Mukku Rao, étudiant en PhD et moi-même avons été invités à nous rendre à Véraval (Inde) pour rencontrer le principal producteur de chitosane d'Asie du Sud-Est, la société Mahtani dont le directeur technique est un français Dominique Gillet que j'avais rencontré déjà deux fois à Taiwan et à Marseille. Les visites effectuées ont eu pour but de mieux connaître le procédé utilisé et de voir comment le BPT et le CIRAD pourraient collaborer avec cette entreprise.

2. Situation

Cette entreprise se situe à 1h15 d'avion au nord-ouest de Bombay à proximité d'une petite ville Véraval. Le choix de ce site reposait sur la proximité d'une usine de production d'acide chlorhydrique et de soude nécessaire en grande quantité pour la production de chitine et chitosane ainsi que de la proximité du port de pêche de Véraval pour l'approvisionnement en carapaces et têtes de crevettes.

Cette entreprise a été entièrement créée et montée par Dominique Gillet avec l'aide financière de la société Mahtani qui est une importante société indienne d'exportation de fruits de mer et de poissons.

3. Procédés

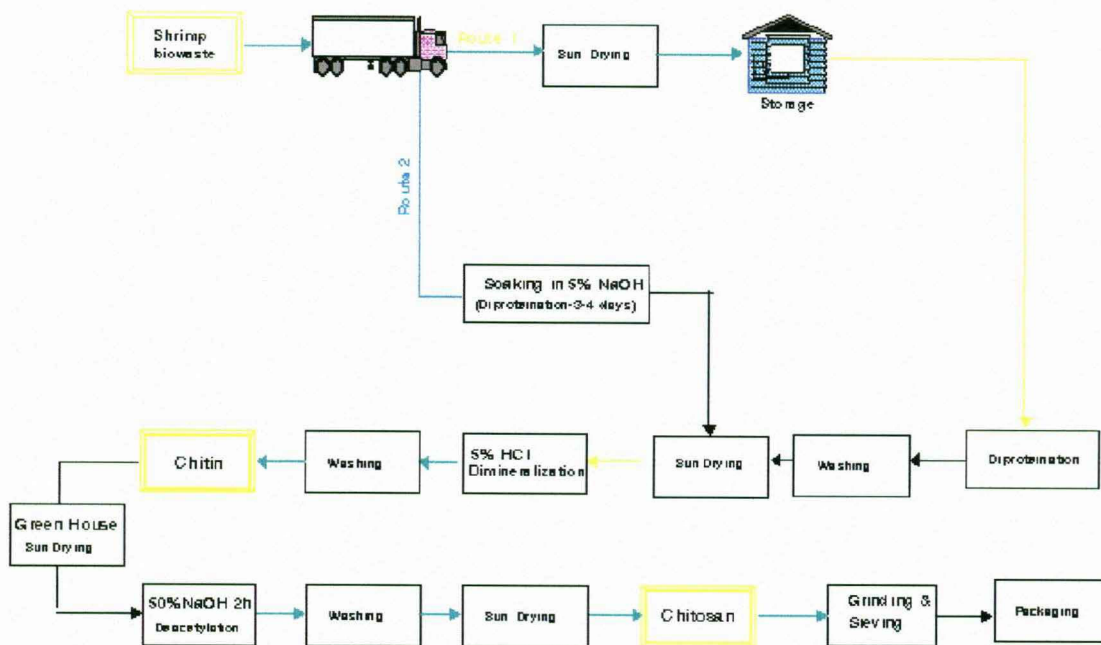


Fig. Production line for producing chitosan from shrimp bio-waste

Figure 1: Chaîne de production du chitosane Mahtani

4. Marchés et applications des chitosanes

Le prix du marché international du chitosane se situe en 1999 à 15 dollars le Kg, ce qui en fait une molécule à haute valeur ajoutée. Cette valeur freine l'utilisation des chitosanes en industrie alimentaire et dans les industries où les marges sont faibles. Dominique Gillet de la société Mahtani estime qu'un prix de vente de dix dollars par Kg est envisageable si les marchés augmentent.

Les recherches sur les applications de ces molécules sont nombreuses et variées. L'intérêt est dû à la formule moléculaire de ce polymère qui est un polyglucosamine plus ou moins acétylé. La fonction amine libre sur les glucose confère à cette molécule des propriétés de complexation de certains colorants, métaux, arômes dont l'intensité peut être modulée en fonction du pH. On peut citer à titre d'exemple les **applications connues suivantes** :

- cosmétique, de nombreux produits sont déjà sur le marché en particulier en Asie (savons, crèmes...)
- produits amincissants, les capacités de fixation de graisse de certains chitosanes sont exceptionnelles, certains auteurs parlent de 20 g de corps gras fixé pour un gramme de chitosane. Pourquoi pas des capacités de fixation des pétroles lors de marées noires ?
- textile, déjà largement utilisé en Asie en particulier Taiwan et Japon pour ses capacités à fixer les odeurs (sous vêtements)

et les **applications potentielles** :

- industrie alimentaire, le chitosane en mélange avec des amidons confère à celui-ci des propriétés de viscosité étonnante (travaux de Wai Prathumpai et D.Montet).

Le chitosane est également réputé antimicrobien et pourrait intervenir dans la stabilisation des fruits et légumes ainsi que des poissons lors de stockage prolongés.

- agriculture, les oligochitosanes (6 à 10 synthons) peuvent être pulvérisés sur les plantes. Les plantes reconnaissent dans ces molécules les parois des champignons filamenteux parasites et réagissent contre ces oligosaccharides. Lorsqu'un champignon attaque réellement la plante, elle a déjà son système de défense prêt à réagir. Une société canadienne ISM s'est créée sur ce thème et recherche des partenaires en agronomie.

- peinture, des essais sont en cours pour la fixation de colorants mais le prix du chitosane est un écueil.

- filtration, l'école des Mines d'Alès est certainement la plus avancée dans la recherche d'application de ces molécules en filtration. L'équipe d'Eric Guibal a mis au point des tubes d'apparence plastique thermoformés à partir de chitosane qui ont la propriété de concentrer certains métaux chers en particulier bivalent. Des essais ont également été menés en sucrerie par le BPT/AIT (Pan Yu) pour remplacer les résines de filtration.

- pâte à papier, l'introduction de chitosane dans la pâte à papier lui donne des propriétés intéressantes (déchirure, imperméabilité..., travaux de Susu Win, BPT/AIT).

- emballages biodégradables, les films de chitosane sont imperméables à l'eau et peuvent conférer au papier ou aux barquettes d'amidon par exemple une imperméabilité intéressante.

- médicale, fixation de drogues, des essais sont réalisés pour insuffler l'insuline par voie nasale à l'université de Mahidol (Thaïlande). Cette molécule est également classée comme hypocholestérolémiante, hémostatique, antithrombogénique et est bien sûr bio-compatibilité en particulier chez les grands brûlés (Prof. Hirano, Japon). Des effets notables ont été mis en évidence sur des blessures profondes.

- conductance, utilisation possible dans des batteries sous forme de film de lithium.

- chromatographie.

- protecteur de congélation, pour cellules vivantes par exemple.

5. Projets et conclusion

Cette visite nous a permis de voir à grande échelle les procédés de production des chitines et chitosanes et les problèmes rencontrés par le scale up de cette technologie que nous maîtrisons bien au laboratoire.

Nous avons proposé à Dominique Gillet deux types de façons de travailler :

- Analyses : amélioration de ses possibilités analytiques par formation de son personnel et analyses qu'il n'est pas possible de réaliser dans son laboratoire d'analyses au BPT (poids moléculaires par ex),

- Développer la technologie de fermentation lactique de déchets de crevette mise au point par Shri Mukku Rao au BPT. Cette technologie permet de fermenter les déchets de crevettes par des bactéries lactiques, ce qui permet d'éviter les fortes odeurs qui apparaissent rapidement par blocage des fermentations par acidification du milieu et de réduire les liaisons qui existent entre les protéines, le calcium et les chitines dans la carapace de crevettes. Ce dernier point permet de diminuer considérablement les volumes d'acide et de soude nécessaires au procédé classique.

D. Gillet est d'accord pour que Shri Mukku aille faire une partie des réactions pilotes de sa thèse dans son usine et lui donnera toutes les possibilités techniques pour réaliser les expérimentations à grande échelle.

La société Mahtani souhaite commercialiser son savoir-faire en Inde en prenant part à la construction d'usines de chitosane.

La société Mahtani exporte son chitosane en France par l'intermédiaire de la société Darras (Marseille).